

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 29 日 (29.12.2004)

PCT

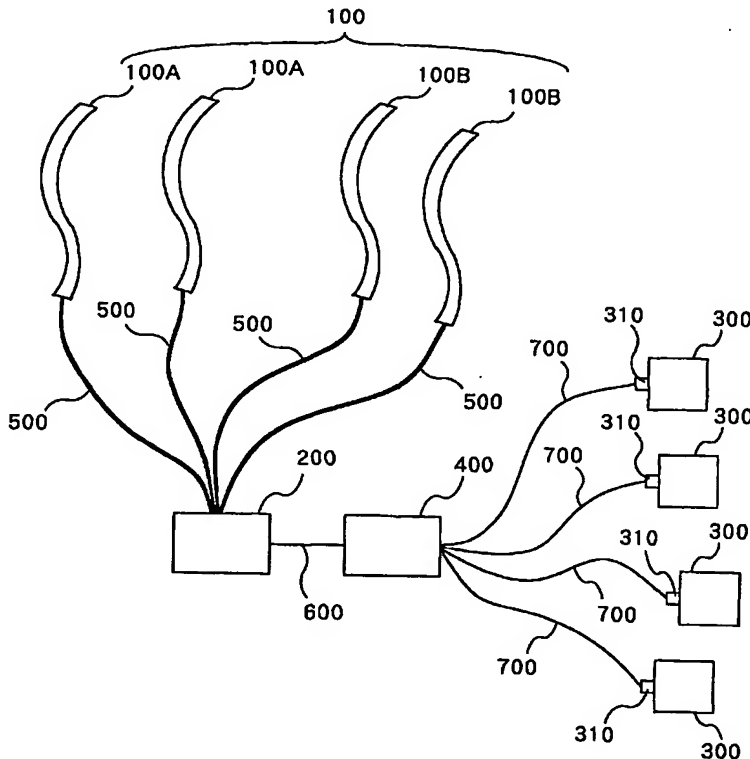
(10) 国際公開番号  
WO 2004/112913 A1

- (51) 国際特許分類: A63B 23/035 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社サトウスポーツプラザ (SATO SPORTS PLAZA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1830016 東京都府中市八幡町 2-4-1 Tokyo (JP). 有人宇宙システム株式会社 (JAPAN MANNED SPACE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050013 東京都港区浜松町 1-2-9-6 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008955
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 18 日 (18.06.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2003-174813 2003 年 6 月 19 日 (19.06.2003) JP
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 義昭 (SATO, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒1830016 東京都府中市八幡町 2-4-1 Tokyo (JP). 山崎 由久 (YAMAZAKI, Yoshihisa)

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE MUSCULAR STRENGTH ENHANCING SYSTEM AND CONTROLLER, AND METHOD BEING CARRIED OUT BY CONTROLLER

(54) 発明の名称: 加圧筋力増強装置、及び制御装置、並びに該制御装置にて実行される方法



(57) Abstract: A pressure muscular strength enhancing system in which the degree of obstruction of blood flow can be adjusted exactly when a pressure muscular strength enhancing method is carried out. The pressure muscular strength enhancing system comprises a cuff (100), a pressure setter (200), measuring instruments (300), and a controller (400). The cuff (100) is wound around a specified part of a limb. The cuff (100) is provided with a gastight gas bag, and a fastening force being imparted to a limb is varied by supplying air into the gas bag or removing air therefrom. The pressure setter (200) controls air being supplied into the gas bag or removed therefrom. The measuring instrument (300) is fixed to the end side of a limb applied with the cuff (100) and measures a measurement object value varying depending on increase/decrease of the fastening force. The controller (400) controls the pressure setter (200) based on the measurement object value. In other words, fastening force is controlled automatically based on the measurement object value in the

pressure muscular strength enhancing system.

(57) 要約: 加圧筋力増強方法を実行するときに、血流の障害の程度を正確に調節できるようにする加圧筋力増強装置を提供する。加圧筋力増強装置は、緊締具100と、圧力設定装置200と、測定装置300と、制御装置400とを備えて構成される。緊締具100は四肢の所定の部位に巻きつけられる。緊締具100は、気密なガス袋を備えており、ここに空気を出し入れすることで、四肢に対して与える締め付け力

[続葉有]



[JP/JP]; 〒1050013 東京都港区浜松町 1-29-6 有人宇宙システム株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 村松 義人 (MURAMATSU, Yoshihito); 〒1050014 東京都港区芝三丁目 2 番 7 号 芝 N K ビル 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

を変化させられる。圧力設定装置 200 は、ガス袋への空気の出し入れを制御する。測定装置 300 は、緊締具 100 が巻き付けられた四肢の末端側に取付けられ、締め付け力の増減に応じて変化する測定対象値を測定する。制御装置 400 は、測定対象値に基づいて、圧力設定装置 200 を制御する。このように、この加圧筋力増強装置では、測定対象値に基づいて自動的に締め付け力が制御される。

## 明 細 書

加圧筋力増強装置、及び制御装置、並びに該制御装置にて実行される方法

## 5 技術分野

本発明は、筋肉の増強に用いる筋力増強装置に関し、健常者のみならず運動機能に障害を有する者でも効率よく筋力増強を図れるようにする加圧筋力増強方法を実行するのに適した筋力増強装置に関する。

## 10 発明の背景

本願発明者のうちの一人は、筋肉の増強を、容易に、安全に、且つ効率よく行えるようにする筋力増強方法を開発すべく、兼ねてから研究を行っており、その成果として平成5年特許願第313949号の特許出願を行い、特許第2670421号を受けるに至っている。

- 15 この特許に係る筋力増強方法は、加圧を用いて行う、「加圧筋力増強方法」と呼ばれる従来にはない特徴的なものである。この筋力増強方法は、以下のような理論に基づいている。

- 20 筋肉には、遅筋と速筋とがあるが、遅筋はほとんど大きくなることのないため、筋肉を増強するには、遅筋と速筋のうち、速筋を活動させる必要がある。速筋が活動することによって生じる乳酸の筋肉への蓄積がきっかけとなって脳下垂体から分泌される成長ホルモンには、筋肉をつくり、体脂肪を分解する等の効果があるから、速筋を活動させ疲労させてやれば、速筋の、ひいては筋肉の増強が行われることになる。

- 25 ところで、遅筋と速筋には、前者が、酸素を消費して活動するものであり、また、軽い負荷の運動を行えば活動を開始するのに対し、後者が、酸素がなくても活動するものであり、また、かなり大きな負荷をかけた場合に遅筋に遅れて活動を開始するという違いがある。したがって、速筋を活動させるには、先に活動を開始する遅筋を早く疲労させる必要がある。

従来の筋力増強方法では、バーベルなどを用いた激しい運動を行わせることに

## 2

よって遅筋をまず疲労させ、次いで速筋を活動させることとしている。このようにして速筋を活動させるには、大きな運動量が必要であるから、長い時間がかかり、また、筋肉及び関節への負担が大きくなりがちである。

他方、筋肉の四肢の付根付近の所定の部位を締め付けて加圧し、そこに流れる  
5 血流を制限した状態で筋肉に運動を行わせると、その筋肉に供給される酸素が少なくなるので、活動のために酸素を必要とする遅筋がすぐに疲労する。したがって、加圧により血流を制限した状態で筋肉に運動を行わせると、大きな運動量を必要とせずに、速筋を活動させることができるようになる。

また、加圧によって血流が制限されていることで、筋肉内で生成された乳酸が  
10 筋肉の外に出にくくなるため、血流が制限されていない場合に比べて、乳酸値が上昇しやすく、成長ホルモンの分泌量が格段に上昇する。

このような理論により、筋肉における血流を阻害することによって、筋肉の飛躍的な増強を図ることができるようになる。

上記特許に係る筋力増強方法は、この血流阻害による筋力増強の理論を応用したものである。より詳細に言えば、増強を図ろうとする筋肉に対して近接する心臓に近い部位、即ちその筋肉に対して近接する上位部位に、血流を阻害させる締め付け力を与え、その締め付け力を調整することによって筋肉に血流阻害による適切な負荷を与え、それによって筋肉に疲労を生じさせ、もって筋肉の効率のよい増強を図るというものである。

20 この筋力増強方法は、血流阻害による負荷を筋肉に与えることにより筋肉の増強を行うものであるため、筋肉を増強するにあたって運動を行わなくてもよくなるという大きな特徴を有する。また、この筋力増強方法は、血流阻害による負荷を筋肉に与えることにより筋肉に与える負荷の総量を補償することができるので、運動と組み合わせる場合には、運動による負荷を従来よりも減らせるという利点  
25 をもっている。この利点は、筋肉に行わせる運動量を減少させることにより、関節や筋肉の損傷のおそれを減少させられる、トレーニング期間を短縮できるようになる、といった効果を生む。

ところで、この筋力増強方法を実行するには、増強を図ろうとする筋肉に流れる血流を阻害することが可能であり、また、血流の阻害の程度を正確に調節でき

## 3

る筋力増強器具、装置が不可欠である。特に、筋肉において行われている血流の阻害の程度を正確に調節できる機能は、加圧筋力増強方法によって得られる効果を高めるため、また、加圧筋力増強方法の安全性を高めるために非常に重要である。

- 5      本願発明者の一人は、筋力増強器具について研究を重ね、その過程で、平成8年特許願第248317号に記載の筋力増強器具の発明を行った。この発明による筋力増強器具は、袋状にされたベルトである緊締具の内部にゴム製のチューブを配した構造であり、緊締具を筋肉の所定の部位に巻き付けて固定した状態でチューブに気体を送り込むことで筋肉を締め付け、所望の加圧力を筋肉に与えるものとなっている。
- 10

かかる気体による加圧を行うタイプの筋力増強器具は、気体の圧力を計測することによりきめ細かい加圧力の制御を行えるという利点を持つものであるが、改良すべき点がないわけではない。

- かかる筋力増強器具は、上述のチューブ内での気体の圧力を測ることで筋肉に対して筋力増強器具が与えている締め付け力を測定できるものとされている。気体の圧力を測定することによって測定される筋肉に与えられている締め付け力は、筋肉において行われている血流阻害の程度を予測するための情報となる。上述の筋力増強器具では、この予測に基づいてチューブ内での気体の圧力を変化させることで、血流阻害の程度を適正なものとするようにしている。
- 15

- 20      しかしながら、人間には個人差や、体重の増減などの経時的な変化があり、一定の締め付け力が必ずしも同一の血流阻害の程度を生むとは限らないから、かかる予測には困難がある。

- したがって、かかる筋力増強器具を用いる場合には、筋力増強器具の使用方を指導する加圧筋力増強方法についての知識、経験が豊富な者が不可欠であり、実際、加圧筋力増強方法は、そのような指導を行える者の管理下で実施されることがほとんどである。
- 25

また、加圧筋力増強方法は、近年問題となることの多い無重力の宇宙船内に長時間滞在した宇宙飛行士の筋力の減衰や骨密度の減少を防ぐことに利用できる可能性があるが、無重力状態では、体内における血液の分布が地上とは変化するた

め、地上で培われた加圧筋力増強方法についての知識、経験に基づいて締め付け力を選択したとしても、それによって生じる血流阻害の程度が適切なものとなるかどうかは、予測が非常に難しい。

- 5 本発明は、かかる問題を解決するものであり、血流の阻害の程度を正確に調節できる筋力増強装置を実現するための技術を提供することを、その課題とするものである。

#### 発明の開示

上述の課題を解決するために、本願発明者は、以下の発明を提案する。

- 10 本発明は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ（例えば、四肢のいずれかの外周を囲む部分の内周の長さを変化させることで）前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定手段と、前記締め付け力を変化させるために、前記圧力設定手段を制御する制御手段と、前記筋肉の所定の部
- 15 位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定手段と、を備えている加圧筋力増強装置である。

そして、この加圧筋力増強装置における前記制御手段は、前記測定対象値に基づいて、前記圧力設定手段を制御するようになっている。

- 20 この発明の加圧筋力増強装置では、圧力設定手段が、緊締具が筋肉の所定の部位を締め付ける締め付け力を制御するようになり、また、この圧力設定手段は、制御手段によって測定対象値に基づいて制御されるようになっている。つまり、上述の締め付け力は、圧力設定手段、制御手段を介して、測定対象値に基づいて制御されるのである。

- 25 ここで、測定対象値は、加圧筋力増強方法が実行されている四肢の緊締具が取付けられている部位よりも末端側で測定される、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連するものであるから、本発明の加圧筋力増強装置は、実際に行われている血流阻害の程度によって、直接的に締め付け力を変化させられるものとなる。したがって、この加圧筋力増強装置は、膨大な知識、経験を必要と

した従来の筋力増強器具とは異なり、たとえ無重力状態で加圧筋力増強方法を使用する場合であったとしても、血流の阻害の程度を正確に調節できるものとなる。

5     なお、上述の制御手段は、圧力設定手段の制御を自動的に行うものとなっているので、この加圧筋力増強装置を用いて加圧筋力増強方法を実行する者は、締め付け力を調節する際に生じる手間から解放される。圧力設定手段の制御を自動的に行うようになっていないことは、また、更なる利点を生む。加圧筋力増強方法は、寝たきりになっているなど運動を行えない者であっても、筋肉に対する加圧を行うだけで筋力の増強を見込めるという理由から、リハビリテーションの用途への応用への期待が高い。しかしながら、このような者にとっては、締め付け力の調節を行う作業すらも負担になることが多いことが予想され、それが加圧筋力増強方法のリハビリテーションの用途への普及を妨げるおそれがある。しかしながら、本発明の如く、圧力設定手段の自動的な制御を行えるものであれば、そのような負担を生じることがないため、リハビリテーションの用途への加圧筋力増強方法の応用が、容易になる。

15     緊締具は、構造の詳細を問わないが、例えば、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位に巻き付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、前記ベルトに設けられたガス袋、を有するものとすることができる。

20     このような緊締具と、前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定手段と、前記締め付け力を変化させるために、前記圧力設定手段を制御する制御手段と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定手段と、を備えた加圧筋力増強装置でも、上述の場合と同様の作用効果を得られる。

25     この加圧筋力増強装置における緊締具は、ガス袋を備えるものである。このガス袋に、気体を送り込み、又は気体を抜くことで、それが筋肉に与える締め付け

力を変化させるようになっている。

5      なお、本発明における測定対象値は、上述したとおり、加圧筋力増強方法が実行されている四肢の緊締具が取付けられている部位よりも末端側で測定される、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連するものであればどのようなものでもよい。たとえば、測定対象値は、コロトコフ音、スワン音、脈派の少なくとも一つとすることができる。これらは、いずれも血流の状態を示すパラメータであり、これらを測定対象値とすることで、血流障害の状態を正確に測定できるようになる。

これらの点については、後述する制御装置の場合も同様である。

10      本発明の測定手段は、その時点における前記測定対象値を（時間的に連続であるか、所定の時間間隔毎かは問わないが）測定するようになっていてもよい。そして、この場合における制御手段は、その時点における測定対象値に基づいて、（時間的に連続であるか、所定の時間間隔毎かは問わないが）経時的に前記圧力設定手段を制御するようになっていてもよい。

15      このような加圧筋力増強装置は、血流の障害が適切である時間をより長く取れるようになるため、加圧筋力増強方法実施の効果をより高く得られると同時に、加圧筋力増強方法実施時の安全性をより高められるようになる。特に、測定対象値の測定を時間的に連続して行い、圧力設定手段の制御を実時間で行うようにすれば、加圧筋力増強方法実施の効果を更に高いレベルで得られると同時に、加圧筋力増強方法実施時の安全性を更に高められるようになる。

20      本発明の制御手段は、上述のように、測定対象値に基づいて、前記圧力設定手段を制御するようなものであれば具体的な構成を問わない。

25      本発明の加圧筋力増強装置が、理想的な測定対象値についてのデータである理想データを記録した記録手段を備えているのであれば、前記制御手段は、その時点における測定対象値と、前記記録手段から読み出した理想データが示す理想的な測定対象値とを対比し、その時点における測定対象値を前記理想的な測定対象値に近づけるような制御を行うように前記圧力設定手段を制御するようになっていけばよい。

理想的な測定対象値は、時間と関連付けて定められることもある。また、記録



手段は、制御手段の内部に設けられることもあれば、外部に設けられることもある。

本発明の加圧筋力増強装置における緊締具は、単数でも、複数でもよい。

- 緊締具が複数である場合における測定手段は、前記緊締具と同数であり、且つ
- 5    そのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられているとともに、そのそれぞれが対応する緊締具が巻き付けられた四肢の末端側の前記測定対象値を測定するものとされていてもよい。また、この場合における前記圧力設定手段は、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられていてもよい。この場合における制御手段は、前記測定対象値のそれぞれに基づ
- 10    いて、それら測定対象値の測定された前記測定手段と対応付けられた緊締具と対応付けられた前記圧力設定手段のそれぞれを、別個に制御するようなものとする。

- 緊締具が複数である場合には、加圧筋力増強方法を実行する一人の者の四肢の複数に締め付け力を与えること、或いは、加圧筋力増強方法を複数人に同時に実行することができる。そして、この場合において必要とされる締め付け力は緊締具毎に異なる場合がある。上述の如き加圧筋力増強装置であれば、複数の緊締具によってそれぞれの四肢に与えられる締め付け力を個別に制御できるため、この
- 15    ような場合にも対処できるようになる。

- 上述の制御手段は、その時点における前記測定対象値が、次の1)～3)の少なくとも一つに該当する場合には、前記ガス袋から気体を抜くように前記圧力設定手段を制御するような機能を備えていてもよい。
- 20    1) その時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合

2) その時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場合

- 25    3) その時点における脈拍が異状であることを示す場合

これにより、加圧筋力増強方法の安全性を、より一層高めることができるようになる。

このような制御手段を持つ加圧筋力増強装置であれば、加圧筋力増強方法実施時の安全性をより高められるようになる。

本発明は、以下のような制御装置も提案する。

本発明の制御装置は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるように  
5 された緊締具と、前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定装置と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、組み合わせて用いられるものである。

そして、この制御装置は、前記測定装置のそれぞれから測定対象値についての  
10 データである測定対象値データを受付ける受け手段と、受け付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する制御データ生成手段と、前記制御データを前記圧力設定装置に送る送出手段と、を備えてなる。

この制御装置によっても、上述した加圧筋力増強装置と同様に、知識、経験を  
15 必要とした従来の筋力増強器具と比較して、たとえ無重力状態で加圧筋力増強方法を使用する場合であったとしても、血流の阻害の程度を正確に調節できるものとなるという効果、加圧筋力増強方法を実行する者が、締め付け力を調節する際に生じる手間から解放されるという効果、リハビリテーションの用途への加圧筋力増強方法の応用が容易になるという効果、を得られる。

本発明の制御装置における緊締具は、上述のように、四肢のいずれかの筋肉の  
20 所定の部位に巻き付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記  
25 筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、前記ベルトに設けられたガス袋、を有するものとすることができる。

このような緊締具と、前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定装置と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値

- を測定する測定装置と、組み合わせて用いられるものであり、前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける受付手段と、受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する制御データ生成手段と、前記制御データを前記圧力設定装置に送る送出手段と、を備えてなる制御装置でも、上記制御装置と同様の作用効果を得ることができる。

測定装置は、その時点における前記測定対象値を（時間的に連続であるか、所定の時間間隔毎かは問わないが）測定するようになっている場合がある。

- この場合において、前記受付手段は、経時的に（例えば、所定の或いは一定の時間間隔をあけて、又は時間的に連続して）前記測定対象値データを受付けるようにされていてもよく、前記制御データ生成手段は、経時的に前記制御データを生成するようになされていてもよく、前記送出手段は、経時的に前記制御データを前記圧力設定装置に送るようになされていてもよい。

- このような制御装置であれば、血流の障害が適切である時間をより長く取れるようになるため、加圧筋力増強方法実施の効果をより高く得られると同時に、加圧筋力増強方法実施時の安全性をより高められるようになる。特に、測定対象値の測定を時間的に連続して行い、圧力設定装置の制御を実時間で行うような制御装置を採用すれば、加圧筋力増強方法実施の効果を更に高いレベルで得られると同時に、加圧筋力増強方法実施時の安全性を更に高められるようになる。

- 制御データ生成手段は、上述のようなものであれば、その具体的な構成を問わない。

- 制御装置は、理想的な測定対象値についてのデータである理想データを記録した記録手段を備えていてもよい。制御装置が、もしそのようになっているのであれば、前記制御データ生成手段は、前記記録手段から読み出した理想データと、前記測定対象値データとを対比し、その時点における測定対象値データを前記理想データに近づけるような制御を前記圧力設定装置に行わせるものとして、前記制御データを生成するようになされていてもよい。

上述の緊締具は、複数である場合がある。その場合、前記測定装置が、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられて

いるとともに、そのそれぞれが対応する緊締具が巻き付けられた四肢の末端側の前記測定対象値を測定するものとされており、前記圧力設定装置は、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられていることがある。

- 5      このような場合における制御装置における前記受け手段は、前記測定装置のそれぞれから経時的に前記測定対象値データを受け取るようにされており、前記制御データ生成手段は、前記測定対象値データのそれぞれに基づいて、それら測定対象値の測定された前記測定装置と対応付けられた緊締具と対応付けられた前記圧力設定装置のそれぞれを、別個に制御するようになっているものとする  
10      ことができる。

このような制御装置であれば、複数の緊締具によって1人あるいは複数人の四肢のそれぞれに与えられる締め付け力を個別に制御できるため便利である。

- 制御装置における制御データ生成手段は、その時点における前記測定対象値が、例えば、次の1)～3)の少なくとも一つに該当する場合には、前記ガス袋から  
15      気体を抜くように前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成するようになっているてもよい。

1) その時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合

2) その時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場合

- 20      3) その時点における脈拍が異常であることを示す場合

このような制御装置であれば、加圧筋力増強方法実施時の安全性をより高められるようになる。

本発明は、また、以下の方法を提供する。

- この方法は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前  
25      記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定装置と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、組み合わせて用いられる制御装置にて

## 1 1

実行される。そして、制御装置が、前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける過程と、受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する過程と、前記制御データを前記圧力設定装置に送る過程と、を実行する。

この方法によっても、上述した加圧筋力増強装置と同様に、知識、経験を必要とした従来の筋力増強器具と比較して、たとえ無重力状態で加圧筋力増強方法を使用する場合であったとしても、血流の阻害の程度を正確に調節できるものとなるという効果、加圧筋力増強方法を実行する者が、締め付け力を調節する際に生じる手間から解放されるという効果、リハビリテーションの用途への加圧筋力増強方法の応用が容易になるという効果、を得られる。

この方法で用いる緊締具は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位に巻き付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、前記ベルトに設けられたガス袋、を有する、上述のようなものとすることができる。

そして、このような緊締具と、前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定装置と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、組み合わせて用いられる制御装置にて実行される方法であって、制御装置が、前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける過程と、受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する過程と、前記制御データを前記圧力設定装置に送る過程と、を実行する方法であっても、上述の方法と同様の作用効果を得ることができる。

## 1 2

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態の加圧筋力増強装置の全体構成を概略的に示す図である。

図 2 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる緊締具を示す斜視図である。

5 図 3 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる腕用の緊締具の使用状態を示す図である。

図 4 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる脚用の緊締具の使用状態を示す図である。

10 図 5 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる圧力設定装置の内部構成を概略で示す図である。

図 6 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる制御装置のハードウェア構成図である。

図 7 は、図 1 に示した加圧筋力増強装置に含まれる制御装置の内部に生成される機能ブロックを示す図である。

15

## 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して、本発明の好ましい一実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態による加圧筋力増強装置の全体構成を概略的に示す図である。

20 図 1 に示したように、この実施形態の加圧筋力増強装置は、緊締具 100 と、圧力設定装置 200 と、測定装置 300 と、制御装置 400 とを備えて構成される。

25 この実施形態における緊締具 100 は、図 2、図 3、図 4 に示したように、構成されている。図 2 は緊締具 100 の一実施形態を示す斜視図であり、図 3、及び図 4 は緊締具 100 の使用形態を示す斜視図である。

なお、この実施形態における緊締具 100 は、図 1 に示したように複数、より詳細には 4 つとされている。緊締具 100 が 4 つとなっているのは、加圧筋力増強方法を実施する者の両腕、両脚に対して加圧を行えるようにするためである。この実施形態における、緊締具 100 のうち、緊締具 100 A は腕用（腕に巻き

## 1 3

つけて腕を加圧するためのもの。)、緊締具100Bは脚用(脚に巻きつけて脚を加圧するためのもの。)である。なお、緊締具100の数は必ずしも4つである必要はなく、一つ以上であれば幾つでも構わない。また、腕用の緊締具100Aと脚用の緊締具100Bは、必ずしも同数である必要はない。

5 この実施形態における緊締具100は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされている。この緊締具100は、この実施形態では、基本的に、ベルト110、ガス袋120及び固定部材130からなる。

10 ベルト110は、緊締具100が巻き付けられる所定の部位(所定の部位は、一般的には、腕の付け根近辺又は脚の付け根近辺のうち、外部から締め付けを行うことで血流の阻害を起こすに適切な位置である。以下、これを「締め付け部位」という。)に巻き付けられるようなものであれば、その詳細を問わない。

この実施形態におけるベルト110は、必ずしもそうである必要性はないが、  
15 伸縮性を備えた素材からなる。より詳細には、ネオプレンゴムにより構成されている。

この実施形態によるベルト110の長さは、加圧筋力増強方法を実施する者の緊締具100の締め付け部位の外周の長さに応じて決定すればよい。ベルト110の長さは締め付け部位の外周の長さより長ければよいが、この実施形態における  
20 ベルト110の長さは、締め付け部位の外周の長さの2倍以上となるようにされている。この実施形態による腕用の緊締具100Aのベルト110の長さは、腕の締め付け部位の外周の長さが26cmであることを考慮して決定しており、具体的には90cmとされている。また、脚用の緊締具100Bのベルト110の長さは、脚の締め付け部位の外周の長さが45cmであることを考慮して決定  
25 しており、具体的には145cmとされている。

この実施形態によるベルト110の幅は、緊締具100の締め付け部位の別に応じて適宜決定すればよい。例えば、腕用の緊締具100Aのベルト110であれば幅3cm程度、脚用の緊締具100Bのベルト110であれば幅5cm程度とすればよい。

## 14

ガス袋120は、ベルト110に取付けられている。この実施形態におけるガス袋120は、ベルト110の一方の面に取付けられている。もっとも、ガス袋120のベルト110への取付け方はこれには限られず、袋状に構成したベルト110の内部に、ガス袋120を設けるなどしてもよい。

- 5     ガス袋120は、また、かならずしもそうである必要はないが、その一端部がベルト110の一端部（図2では、ベルト110の下端部。）と一致するようにして設けられている。ガス袋120は、気密性を有する素材で形成された気密な袋である。この実施形態におけるガス袋120は、例えばマンシェフト（血圧計の腕に巻く部分）に用いられるゴム袋と同様の伸縮性を備えたゴムからなる。尚、
- 10    ガス袋120の素材はこれに限定されず、気密性を保てる素材を適宜選択すれば足りる。

- ガス袋120の長さは、必ずしもそうする必要はないが、この実施形態では、締め付け部位の外周の長さとはほぼ同じくされている。この実施形態では、腕用の緊締具100Aのガス袋120の長さは、25cmであり、脚用の緊締具100
- 15    Bのガス袋120の長さは45cmとされている。

      また、ガス袋120の幅は、緊締具100の締め付け部位の別に応じて適宜決定すればよい。この実施形態では、必ずしもそうする必要はないが、腕用の緊締具100Aにおけるガス袋120の幅を3cm程度、脚用の緊締具100Bのガス袋120の幅を5cm程度としてある。

- 20    なお、ガス袋120には、ガス袋120内部と連通する接続口121が設けられており、例えば、ゴムチューブにより構成される接続管500を介して、圧力設定装置200と接続できるようになっている。後述するように、この接続口121を通して、ガス袋120の中に気体（この実施形態では空気）が送り込まれ、またはガス袋120の中の気体が外部へ抜かれることになる。

- 25    固定部材130は、締め付け部位に巻き付けた状態で、その状態を保つようにベルト110を固定するものである。この実施形態における固定部材130は、ベルト110におけるガス袋120が設けられている面のベルト110の他端部（図2では、ベルト110の上端部。）に設けられた面ファスナーである。この固定部材130は、ガス袋120が設けられていない側のベルト110の全面のど



## 15

ここにでも自在に固定できるようになっている。

ベルト110を締め付け部位に巻き付け、固定部材130にてベルト110を固定した状態でガス袋120へ空気が送り込まれると、緊締具100が筋肉を締め付け、加圧力を与えるのである。逆に、その状態でガス袋120内の空気が抜  
5 かけられれば、緊締具100が筋肉に与える加圧力が小さくなる。

圧力設定装置200は、ガス袋120に気体を送り込めるとともに、ガス袋120から気体を抜くことのできるものであればよい。ガス袋120に気体を送り込めるとともに、ガス袋120から気体を抜くことのできるものであれば、圧力設定装置200の構成はどのようなものでもよい。

10 一例となる圧力設定装置200の構成を概略的に示したのが、図5である。図5に示したように、圧力設定装置200は、4つのポンプ210と、ポンプ制御機構220とを備えて構成されている。なお、4つのポンプ210は、4つの緊締具100とそれぞれ対応付けられている。

ポンプ210は、その周囲にある気体（この実施形態では、空気）を取り込み、  
15 これを後述のポンプ接続口211外部へ送る機能を備えているとともに、図示せぬ弁を備えており、弁を開放することで、ポンプ210内部の気体を外部へ排出できるようになっている。4つのポンプ210はともに、ポンプ接続口211を備えており、これに接続された接続管500と、接続口121を介して、ガス袋120へと接続されている。ポンプ210が気体を送れば、ガス袋120に気体  
20 が送り込まれ、ポンプ210が弁を開放すればガス袋120から気体を抜くことができる。

測定装置300は、緊締具100が四肢の所定の締め付け部位に取付けられたときに、その四肢の末端側で、緊締具100が四肢の所定の部位に与える締め付け力に基づいて変化する、当該四肢に流れる血流の状態と関連する測定対象値を  
25 測定するものである。

測定装置300は、この実施形態では、緊締具100と同じく4つとされている。また、4つの測定装置300は、緊締具100のいずれかとそれぞれ対応付けられている。つまり、この実施形態の加圧筋力増強装置は、緊締具100と測定装置300の組を4組持っているのである。

この実施形態における測定装置300は、コロトコフ音、スワン音、脈波の少なくとも一つを測定できるものとなっている。コロトコフ音、スワン音はいずれも血管音（血管内を流れる血流の音）であり、したがって、これらを測定する装置としては、たとえば、マイクロフォンを用いることができる。マイクロフォン

5 血管音を測定するに適切な場所（例えば、内腕部）に取付けることで、コロトコフ音、スワン音を測定することができる。また、脈波とは、身体組織のある部分への血液の流入によって生じる容積変化を体表面から波形としてとらえたものである。脈波を測定できる装置としては、脈波計が知られており、脈波を測定するのであれば、測定装置300としてこれを使用することができる。

- 10 この実施形態における測定装置300は、必ずしもそうである必要はないが、測定対象値を経時的に測定できるようなものとなっている。つまり、時々刻々と変化することのある測定対象値を、測定装置300は測定できるようになっているのである。測定装置300は、時間的に連続して測定対象値を測定できるようになっていてもよいし、所定の間隔、或いは一定の間隔を空けて測定対象値を測定
- 15 できるようになっていてもよい。この実施形態では、測定装置300は、30秒毎に、測定対象値を測定するようになっている。

- 4つの測定装置300はともに、上述の測定対象値を測定し、測定対象値についての測定対象値データを生成して、これを制御装置400へと送るようになっている。これを可能とするために、測定装置300は、出力端子310（図1参
- 20 照）を備えており、出力端子310を介して、測定対象値データを制御装置400へと送るようになっている。この実施形態では、出力端子310は、当該出力端子310にその一端を接続され、且つその他端を制御装置400に接続されたケーブル700を介して制御装置400へ測定対象値データを送るようになっている。もっとも、測定対象値データを送るための構成はこれに限定されるもの
- 25 ではなく、例えば、光を用いて無線によってデータを送るような仕組みになっていても構わない。この実施形態では、測定対象値が、上述のように、30秒おきに測定されるようになっている。測定対象値データは測定対象値が測定されると略同時に生成され、生成された測定対象値データは、測定対象値データが生成されたのと略同時に、30秒おきに制御装置400へと送られるようになっている。

## 17

制御装置400は、測定装置300から受取った測定対象値データに基づいて、圧力設定装置200を制御するものである。

5 制御装置400の内部構成図を概略で図6に示す。制御装置400は、コンピュータを内蔵しており、CPU401、ROM402、RAM403、インタフェイス404を、バス405で接続してなる。

CPU401は中央処理部であり、制御装置400全体の制御を行うものである。ROM402は、この制御装置400で実行される後述の処理を行うに必要なプログラム、データを記録しており、CPU401は、このプログラムに基づいて処理の実行を行うようになっている。このROM402は、フラッシュROM  
10 Mやハードディスクなどによって構成できる。RAM403は、上述のプログラムを実行するための作業領域を提供するものである。インタフェイス404は、外部とのデータ交換を行うための装置である。インタフェイス404は、圧力設定装置200とその一端を接続されるケーブル600の他端と接続可能な図示を省略の接続端子4つと、ケーブル700の他端と接続可能な図示を省略の接続端  
15 子4つと、それぞれ接続されている。測定装置300からの上述した測定対象値データは、ケーブル700を介してインタフェイス404によって受けられ、また、後述する制御データは、インタフェイス404からケーブル600を介して圧力設定装置200へと送られる。

CPU401が上述のプログラムを実行することにより、制御装置400の内部には、図7に示した如き機能ブロックが生成される。  
20

制御装置400には、入力情報解析部411、制御データ生成部412、理想データ記録部413、停止条件データ記録部414が含まれている。

入力情報解析部411は、測定対象値データをインタフェイス404から受け、その内容を解析するものである。入力情報解析部411が解析した内容について  
25 のデータは制御データ生成部412へと送られるようになっている。

制御データ生成部412は、圧力設定装置200を制御するための制御データを、入力情報解析部411から受付けたデータに基づいて生成するものである。制御データ生成部412は、生成した制御データをインタフェイス404へ出力するようになっている。制御データ生成部412は、制御データを生成する際に、

## 18

理想データ記録部413に記録されている理想データと、停止条件データ記録部414に記録されている停止条件データとを利用する。

理想データは、理想的な測定対象値についてのデータである。この実施形態の理想データは、これには限られないが、加圧筋力増強方法を実施する場合に、開始から経過した時間と、そのときに理想的と考えられる測定対象値とを関連付けたデータとされている。つまり、開始からこのくらいの時間が経ったときにおける締め付け力はこのくらいであるべきであり、その場合の測定対象値はこのくらいであるべきであるという情報についてのデータが、理想データとして、理想データ記録部413に記録されているのである。

- 10 他方、停止条件データは、実行中の加圧筋力増強方法を停止すべき条件についてのデータである。この実施形態における加圧筋力増強方法を停止すべき条件は、1) 測定対象値が示すその時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合、2) 測定対象値が示すその時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場合、3) 測定対象値が示すその時点における脈拍が異常であることを示す場合の3つである。

制御データ生成部412で行われる処理について、説明する。

- 20 上述したように、制御装置400は、測定装置300から例えば30秒おきに測定対象値データを受付ける。この測定対象値データは、インタフェース404を介して入力情報解析部411へ入力され、そこで生成された情報が制御データ生成部412へ送られる。

- 25 これを受付けた制御データ生成部412は、そのときに受付けた測定対象値データが、加圧筋力増強方法の実施開始から何秒経過後のものであるかを判断するとともに、理想データ記録部413から読み出した理想データと比較して、その時間に受付けたデータとしてその測定対象値データが適正なものであるか否かを判断する。なお、これを可能とするために、制御データ生成部412は、加圧筋力増強方法の実施開始からの時間を計測する図示せぬタイマーを備えている。

例えば、受付けた測定対象値データが、その時間に受付けるべき理想データが示す測定対象値と一致する内容を示すものであれば、或いは理想データの測定対象値からのずれが予め定めた所定の値の範囲内であれば、この実施形態における

## 19

- 制御データ生成部412は、ポンプ210を駆動させないようにポンプ制御機構220を制御するような制御データを生成する。また、受付けた測定対象値データが、その時間に受付けるべき理想データが示す測定対象値から上方向にずれしており、且つそのずれが予め定めた所定の値の範囲を超える場合には、この実施形態における制御データ生成部412は、測定装置300で測定される測定対象値を下げるようにガス袋120内の圧が変化するような駆動をポンプ制御機構220がポンプ210に行わせるための制御データを生成する。また、受付けた測定対象値データが、その時間に受付けるべき理想データが示す測定対象値から下方向にずれしており、且つそのずれが予め定めた所定の値の範囲を超える場合、この実施形態における制御データ生成部412は、測定装置300で測定される測定対象値を上げるようにガス袋120内の圧が変化するような駆動をポンプ制御機構220がポンプ210に行わせるための制御データを生成する。即ち、締め付け力が足りないのであれば、ポンプ210にガス袋120への空気の送り込みを行わせるような制御をポンプ制御機構220に行わせるような制御データが生成され、締め付け力が過剰なのであれば弁を開いてガス袋120から空気を抜くようにポンプ210を駆動するような制御をポンプ制御機構220に行わせる制御データが生成されることになる。制御データ生成部412がこのように制御データを生成することで、ガス袋120内の圧は、測定装置300で測定される測定対象値が、理想データが示す測定対象値と一致するような範囲で維持されることになる。

なお、制御データ生成部412が行う以上で述べた制御データの生成は、測定装置300、及び圧力設定装置200の組毎に個別に行われる。つまり、この実施形態における上述の制御データの生成は、測定装置300、及び圧力設定装置200の組に対応して、4セットずつ行われる。ポンプ制御機構220は、受付けた制御データがどのポンプ210に対応するものか判断し、それに基づいて、適切なポンプ210を制御するようになっている。これを可能とするため、この実施形態の制御データには、それがどのポンプ210と（或いは、緊締具100と）対応するものであるかを示すデータが含まれている。

また、制御データの生成を上述の如く4セットずつ行うことを可能とするため

## 20

に、理想データ記録部413には、測定装置300、及び圧力設定装置200の組に対応した4つの理想データが記録されている。なお、これら理想データはすべて同じものであってもよく、また、それぞれ異なるものであってもよい。また、これら理想データは、外部から書き換え可能にされていてもよい。また、これら理想データは、外部から書き換え可能にされていてもよい。また、これら理想データは、制御装置400内の記録媒体に記録されている必要はなく、例えばCD-ROMなどの外部記録媒体に記録されており必要な場合に制御装置400に読み込まれるようになっていてもよい。

また、制御データ生成部412は、受付けた測定対象値データが示すその時点における測定対象値が、加圧筋力増強方法を停止すべき上述の条件を示すか否かを判断する。1) 測定対象値が示すその時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合、2) 測定対象値が示すその時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場合、3) 測定対象値が示すその時点における脈拍が異常であることを示す場合のいずれかに該当する場合には、この実施形態における制御データ生成部412は、弁を開いてガス袋120から空気を抜くようにポンプ210を駆動するようなポンプ210の制御をポンプ制御機構220に行わせるような制御データを生成する。なお、1)～3)の条件は、1)～3)それぞれの状態が予め定めた所定の時間以上維持された場合にのみ成立するようにすることもできる。

なお、制御データ生成部412は、上述のように制御データを生成するが、この実施形態における制御データ生成部412は、加圧筋力増強方法を停止すべき条件が存在する場合には、その時点における測定対象値データが示す測定対象値とその時点における理想データが示す理想的な測定対象値の関係によらず、弁を開いてガス袋120から空気を抜くようにポンプ210を駆動するようなポンプ210の制御をポンプ制御機構220に行わせる制御データを生成する。

以上に示した制御データの生成は、測定対象値データが制御データ生成部412に入力される度に略実時間で行われ、生成された制御データは、圧力設定装置200へ略実時間で送られる。これにより、圧力設定装置200、及び緊締具100のガス袋120は、測定装置300で測定された測定対象値に基づいて、略実時間で制御されることになる。

## 21

次に、この加圧筋力増強装置の使用方法について簡単に説明する。

まず、4つの緊締具100を加圧筋力増強方法を実行する者の四肢の締め付け部位に巻き付ける。腕用の緊締具100A2つを両腕に、脚用の緊締具100B2つを両脚に、それぞれ取付ける。具体的にはガス袋120を締め付け部位の周囲で1周させると共に、余剰長さ分のベルト110をその周りで更に2周ほどさせ、その状態で、固定部材130によってベルト110の先端部を固定する。

次いで、4つの緊締具100が取付けられた腕、脚の末端側に4つの測定装置300を、それぞれ取付ける。このとき、4つの緊締具100のそれぞれと対応付けられた測定装置300を、それら緊締具100が取付けられた腕、脚の末端側に取付けることとする。

次いで、4つの緊締具100を、圧力設定装置200と接続管500でそれぞれ結ぶ。また、4つの測定装置300を、制御装置400とケーブル700でそれぞれ結ぶ。また、制御装置400と圧力設定装置200とをケーブル600で結ぶ。

その状態で、加圧筋力増強方法が開始される。ガス袋120内の圧の変化により、緊締具100が四肢の締め付け部位に与える加圧力は変化する。それに基づいて変化する測定対象値は経時的に各測定装置300によって測定される。測定対象値についての測定対象値データは各測定装置300から制御装置400に送られる。制御装置400は、上述したように制御データを生成し、圧力設定装置200に送る。圧力設定装置200は、制御装置400から送られた制御データによって制御されながらその中のポンプ210をそれぞれ駆動させ、各緊締具100のガス袋120に空気を送り込み、また空気を抜く。

以上の圧の調節は自動で行われる。

加圧筋力増強方法を実行する者は、その状態で運動を行ってもよいし、運動を行わず安静を保ってもよい。前者の方が筋力増強を高いレベルで行うことができるが、後者の場合でも筋力増強が図られる。

## 2 2

## 請 求 の 範 囲

1. 四肢のいずれかの筋肉の所定の部位に巻き付けることのできる長さとなされたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、前記ベルトに設けられたガス袋、を有する緊締具と、

前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定手段と、

前記締め付け力を変化させるために、前記圧力設定手段を制御する制御手段と、前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定手段と、  
を備えており、

15 前記制御手段は、前記測定対象値に基づいて、前記圧力設定手段を制御するようになっている、  
加圧筋力増強装置。

2. 前記測定手段が、その時点における前記測定対象値を測定するようになっているとともに、

20 前記制御手段は、その時点における測定対象値に基づいて、経時的に前記圧力設定手段を制御するようになっている、  
請求の範囲第 1 項記載の加圧筋力増強装置。

3. 理想的な測定対象値についてのデータである理想データを記録した記録手段を備えており、

25 前記制御手段は、その時点における測定対象値と、前記記録手段から読み出した理想データが示す理想的な測定対象値とを対比し、その時点における測定対象値を前記理想的な測定対象値に近づけるような制御を行うように前記圧力設定手段を制御するようになっている、

請求の範囲第 2 項記載の加圧筋力増強装置。



## 2 3

4. 前記緊締具は、複数であり、

前記測定手段は、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられているとともに、そのそれぞれが対応する緊締具が巻き付けられた四肢の末端側の前記測定対象値を測定するものとされており、

5 前記圧力設定手段は、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられているとともに、

前記制御手段は、前記測定対象値のそれぞれに基づいて、それら測定対象値の測定された前記測定手段と対応付けられた緊締具と対応付けられた前記圧力設定手段のそれぞれを、別個に制御するようになっている、

10 請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の加圧筋力増強装置。

5. 前記測定対象値は、コロトコフ音、スワン音、脈派の少なくとも一つである、

請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の加圧筋力増強装置。

6. 前記制御手段は、その時点における前記測定対象値が、次の1)～3)の  
15 少なくとも一つに該当する場合には、前記ガス袋から気体を抜くように前記圧力設定手段を制御するようになっている、請求の範囲第2項記載の加圧筋力増強装置。

1) その時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合

2) その時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場

20 合

3) その時点における脈拍が異状であることを示す場合

7. 四肢のいずれかの筋肉の所定の部位に巻き付けることのできる長さとなされたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により  
25 固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、前記ベルトに設けられたガス袋、を有する緊締具と、

前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定装置と、

## 24

前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、

組み合わせて用いられる制御装置であって、

前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける受付け手段と、

受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する制御データ生成手段と、

前記制御データを前記圧力設定装置に送る送出手段と、  
10 備えてなる、

制御装置。

8. 前記測定装置が、その時点における前記測定対象値を測定するようになっている場合に、

前記受付け手段は、経時的に前記測定対象値データを受付けるようにされており、  
15 り、

前記制御データ生成手段は、経時的に前記制御データを生成するようであり、

前記送出手段は、経時的に前記制御データを前記圧力設定装置に送るようになっている、

20 請求の範囲第7項記載の制御装置。

9. 理想的な測定対象値についてのデータである理想データを記録した記録手段を備えており、

前記制御データ生成手段は、前記記録手段から読み出した理想データと、前記測定対象値データとを対比し、その時点における測定対象値データを前記理想データに近づけるような制御を前記圧力設定装置に行わせるものとして、前記制御データを生成するようになっている、  
25

請求の範囲第8項記載の制御装置。

10. 前記緊締具が、複数であり、

前記測定装置が、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具の

## 25

それぞれと対応付けられているとともに、そのそれぞれが対応する緊締具が巻き付けられた四肢の末端側の前記測定対象値を測定するものとされており、

前記圧力設定装置は、前記緊締具と同数であり、且つそのそれぞれが前記緊締具のそれぞれと対応付けられている場合に、

- 5 前記受け付け手段は、前記測定装置のそれぞれから経時的に前記測定対象値データを受け付けるようにされており、

前記制御データ生成手段は、前記測定対象値データのそれぞれに基づいて、それら測定対象値の測定された前記測定装置と対応付けられた緊締具と対応付けられた前記圧力設定装置のそれぞれを、別個に制御するようになっている、

- 10 請求の範囲第7項～第9項のいずれかに記載の制御装置。

11. 前記測定対象値は、コロトコフ音、スワン音、脈派の少なくとも一つである、

請求の範囲第7項～第10項のいずれかに記載の制御装置。

12. 前記制御データ生成手段は、その時点における前記測定対象値が、次の  
15 1)～3)の少なくとも一つに該当する場合には、前記ガス袋から気体を抜くように前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成するようになっている、  
請求の範囲第8項記載の制御装置。

1) その時点における心拍数が、予め定めた心拍数を超えたことを示す場合

2) その時点における血圧が、予め定めた血圧よりも低くなったことを示す場

20 合

3) その時点における脈拍が異状であることを示す場合

13. 四肢のいずれかの筋肉の所定の部位に巻き付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトを前記筋肉の所定の部位に巻き付けた状態で固定する固定手段、前記筋肉の所定の部位に巻き付けられた前記ベルトが、前記固定手段により固定された状態で、その内部に気体を充填することにより、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与える、  
25 前記ベルトに設けられたガス袋、を有する緊締具と、

前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことのできる圧力設定装置と、

## 26

前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、

組み合わせて用いられる制御装置にて実行される方法であって、

- 前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける過程と、
- 5    14.    四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、

前記締め付け力を変化させるために、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する過程と、

前記制御データを前記圧力設定装置に送る過程と、

を含む方法。

- 10    14.    四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、
- 前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定手段と、

前記締め付け力を変化させるために、前記圧力設定手段を制御する制御手段と、

- 15    前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定手段と、

を備えており、

前記制御手段は、前記測定対象値に基づいて、前記圧力設定手段を制御するようになっている、

- 20    加圧筋力増強装置。

15.    四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、

前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定装置と、

- 25    前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、

組み合わせて用いられる制御装置であって、

前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける受け手段と、

## 27

受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する制御データ生成手段と、

前記制御データを前記圧力設定装置に送る送出手段と、

5     を備えてなる、

制御装置。

16.   四肢のいずれかの筋肉の所定の部位の外周を囲むものであり、前記筋肉の所定の部位を締め付けることで、前記筋肉の所定の部位に所定の締め付け力を与えるものであり、且つ前記締め付け力を変化させられるようにされた緊締具と、

10     前記緊締具の締め付け力を制御する圧力設定装置と、

前記筋肉の所定の部位よりも四肢の末端側で、前記締め付け力に基づいて変化する血流の状態と関連する測定対象値を測定する測定装置と、

組み合わせて用いられる制御装置にて実行される方法であって、

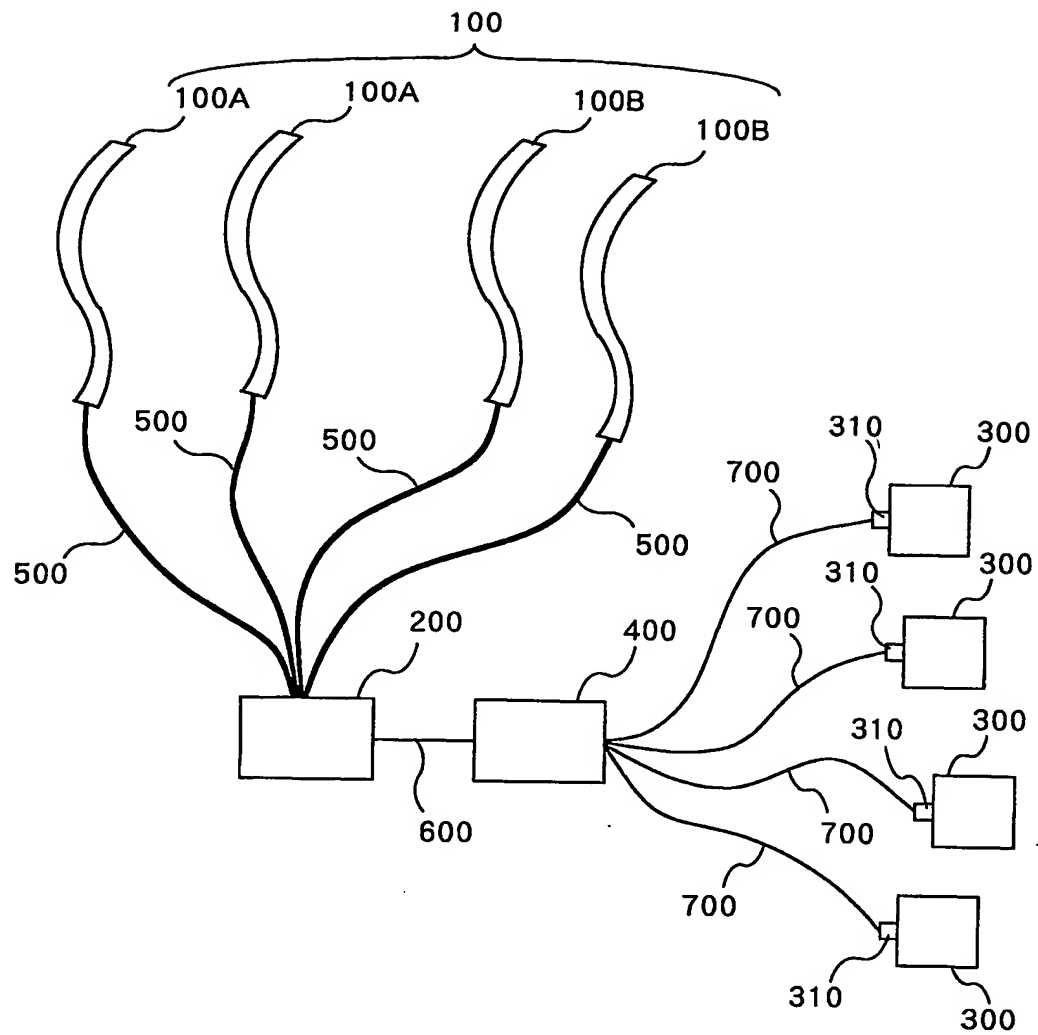
15     前記測定装置のそれぞれから測定対象値についてのデータである測定対象値データを受付ける過程と、

受付けたその測定対象値データに基づいて、前記締め付け力を変化させるために前記圧力設定装置を制御するための制御データを生成する過程と、

前記制御データを前記圧力設定装置に送る過程と、

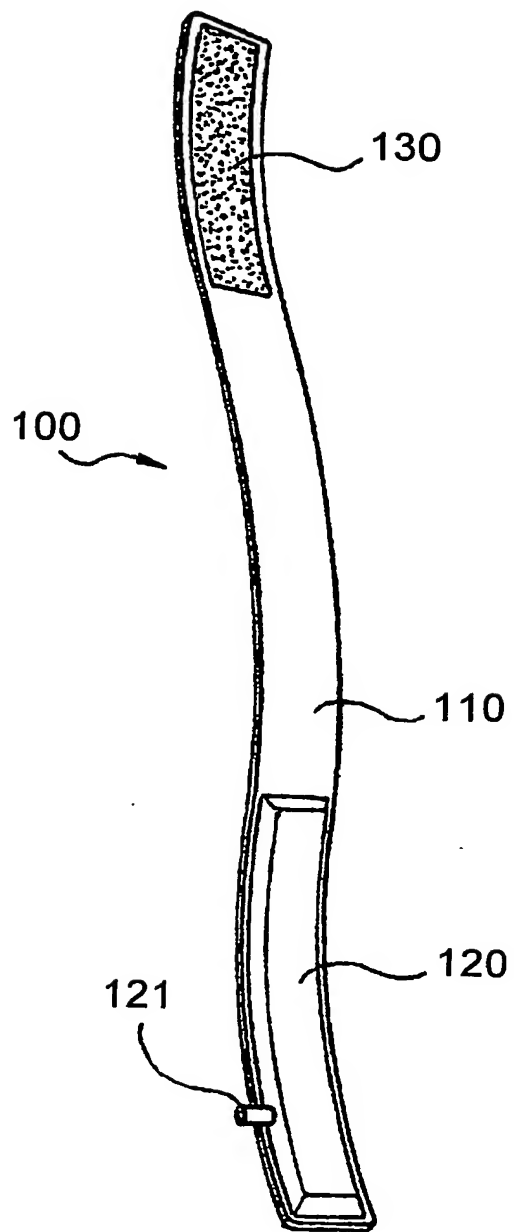
を含む方法。

1/7



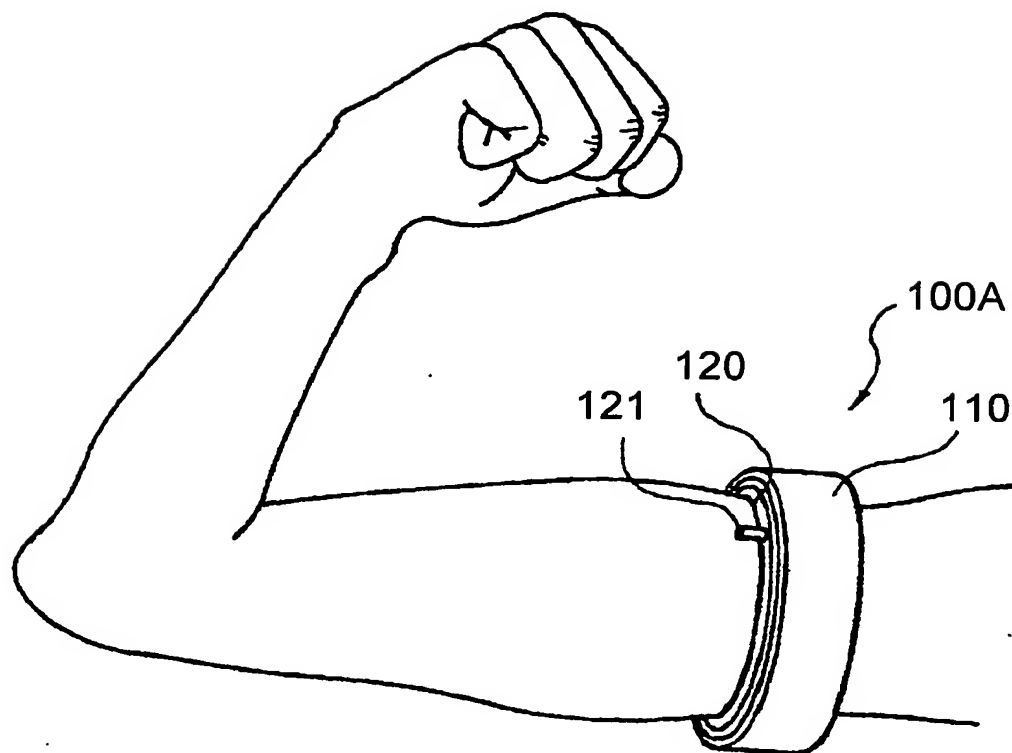
第1図

2/7



第2図

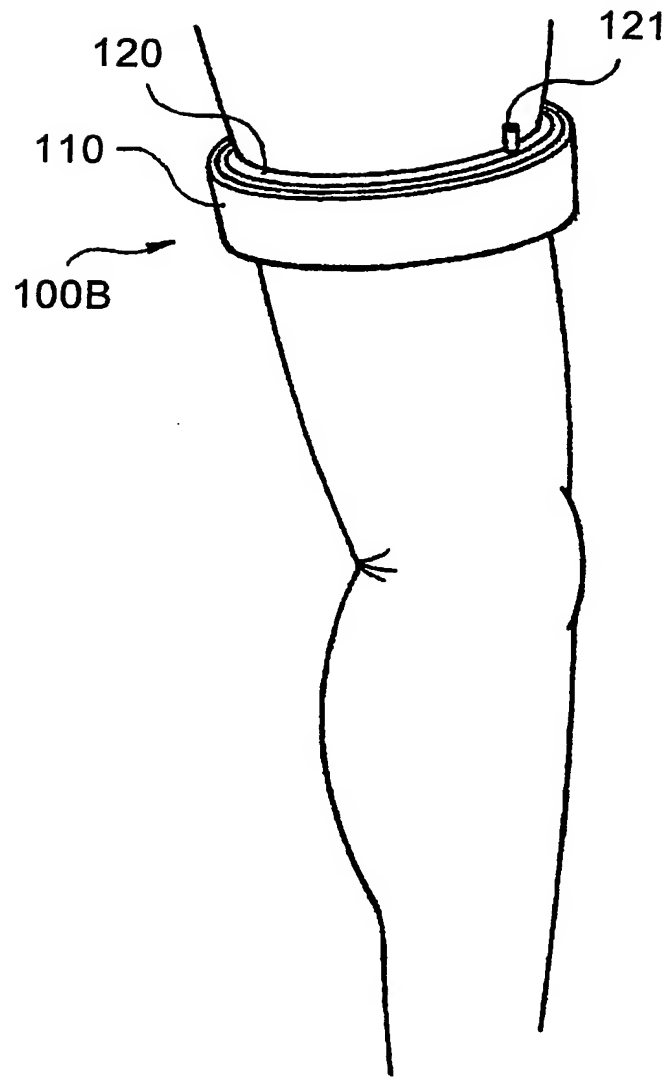
3/7



第3図

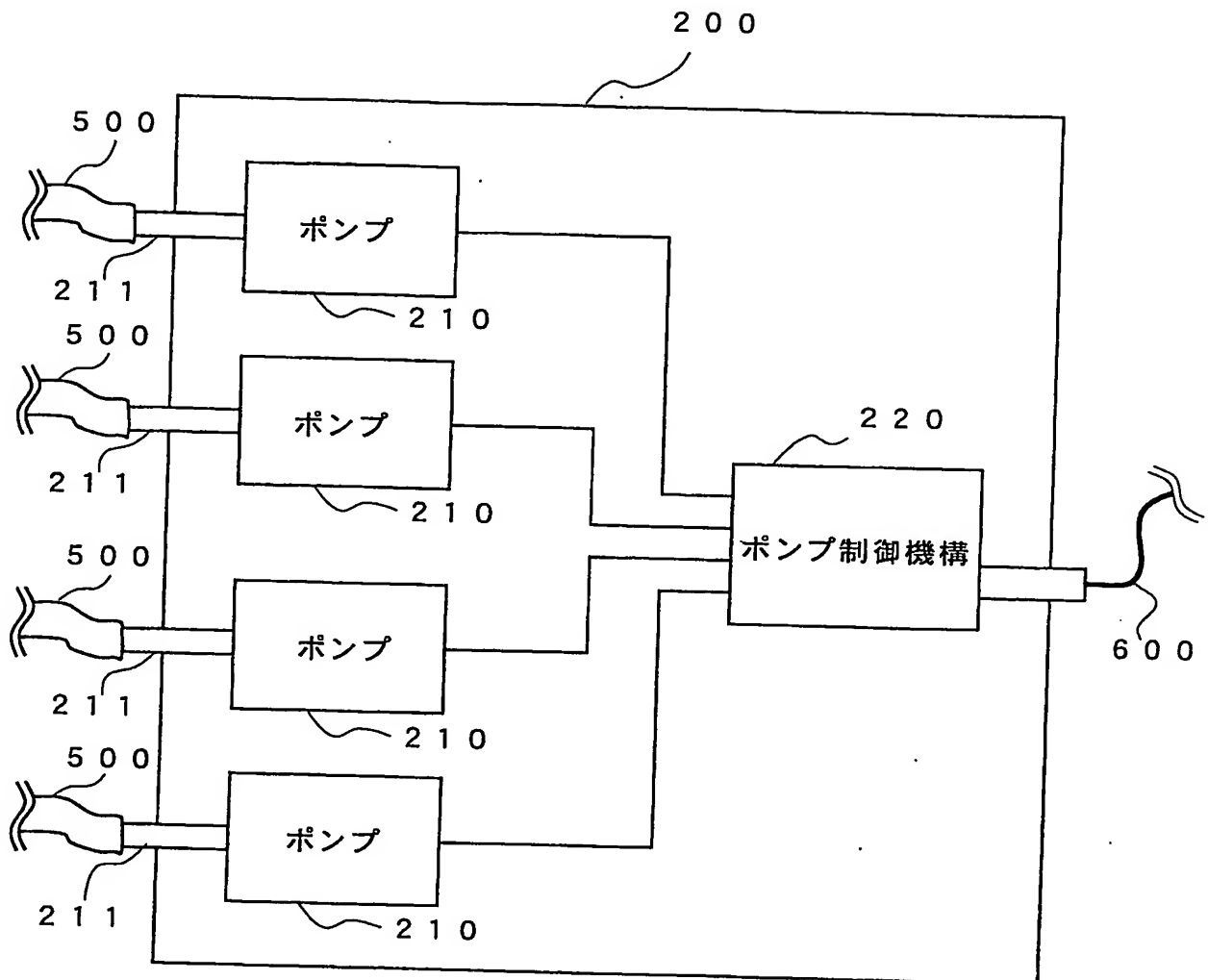


4/7



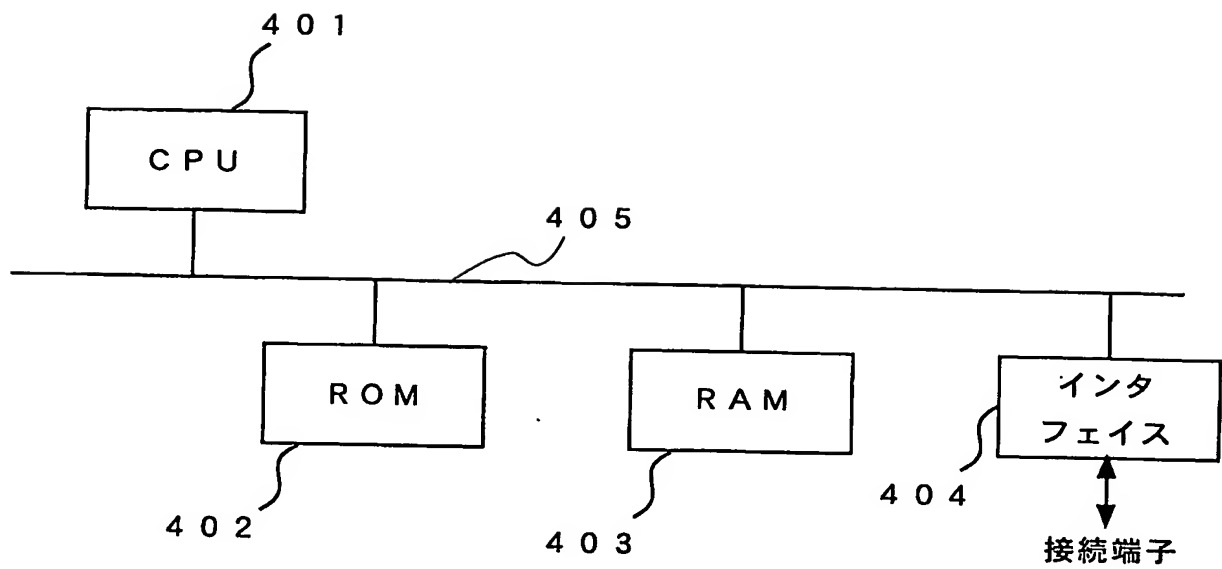
第4図

5/7



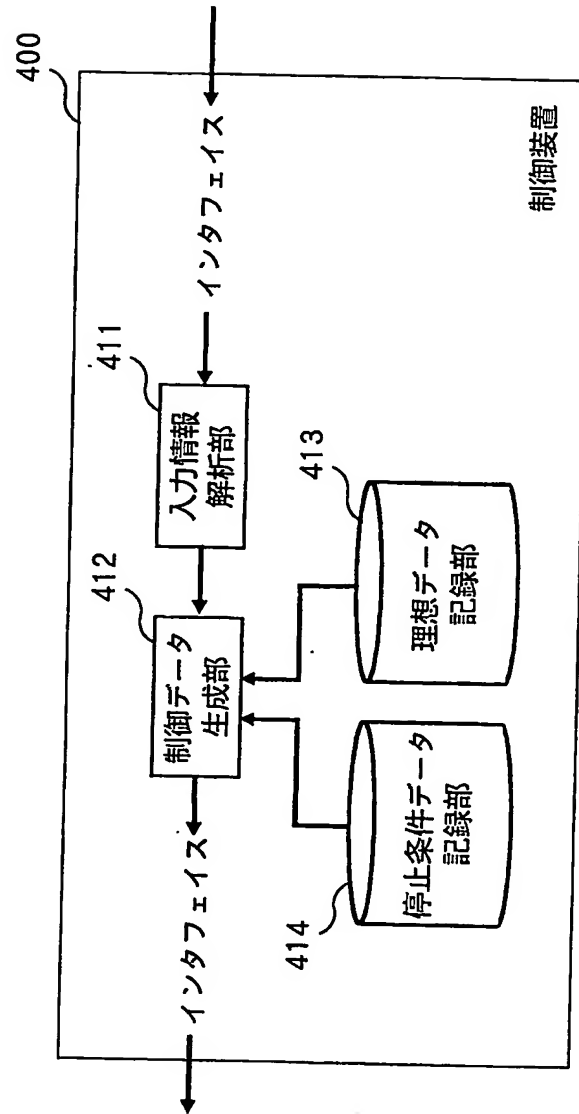
第5図

6/7



第6図

7/7



第7図

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> A63B23/035

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> A63B21/00-23/12, A61B5/02-5/0295Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-137204 A (Hioki E.E. Corp.), 26 May, 1998 (26.05.98), Par. Nos. [0018] to [0026]; all drawings (Family: none)	7-16 1-6
A	JP 2796276 A (Yoshiaki SATO), 10 September, 1998 (10.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 6-277311 A (Colin Corp.), 04 October, 1994 (04.10.94), Par. Nos. [0008] to [0011]; all drawings (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 July, 2004 (30.07.04)Date of mailing of the international search report  
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> A63B23/035

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> A63B21/00-23/12, A61B5/02-5/0295

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 10-137204 A (日置電機株式会社) 1998. 05. 26, 段落【0018】-【0026】、全図 (ファミリーなし)	7-16 1-6
A	JP 2796276 B2 (佐藤義昭) 1998. 09. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 6-277311 A (日本コーリン株式会社) 1994. 10. 04, 段落【0008】-【0011】、全図 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって、出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 07. 2004

国際調査報告の発送日 17. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

太田 恒明

2N

3316

電話番号 03-3581-1101 内線 3276